

TI Heat-resistant thermosetting resin compns.

PA Mitsui Toatsu Chemicals, Inc., Japan

SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 8 pp.

CODEN: JKXXAF

DT Patent

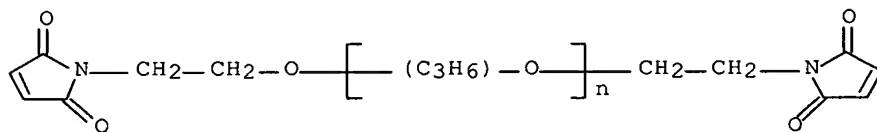
LA Japanese

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 57192418	A2	19821126	JP 1981-75761	19810521
PRAI	JP 1981-75761		19810521		

AB Heat-resistant thermosetting resin compns. contain bismaleimides and poly(maleimidophenylenemethylene) (I). Thus, a mixt. of 20 parts 1,10-bis(maleimido)-4,7-dioxadecane [85075-01-0] and 80 parts I (prepd. from maleic anhydride and aniline-HCHO copolymer) was dissolved in 100 parts 1,4-dioxane, poured in an Al container, dried, heated 1, 1.5, 3, and 2 h at 80, 150, 200, and 250.degree., resp., to give a tough polymer.

CN Poly[oxy(methyl-1,2-ethanediyl)], .alpha.-[2-(2,5-dihydro-2,5-dioxo-1H-pyrrol-1-yl)methylethyl]-.omega.-[2-(2,5-dihydro-2,5-dioxo-1H-pyrrol-1-yl)methylethoxy]- (9CI) (CA INDEX NAME)



⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭57-192418

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 08 F 222/40

識別記号

庁内整理番号  
7308-4 J

④ 公開 昭和57年(1982)11月26日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 硬化性樹脂組成物

横浜市戸塚区矢部町1541

② 特 願 昭56--75761

⑫ 発 明 者 古賀信史

② 出 願 昭56(1981)5月21日

横浜市戸塚区上郷町1773-62

⑦ 発 明 者 大場正幸

⑩ 出 願 人 三井東圧化学株式会社

横浜市戸塚区飯島町2882

東京都千代田区霞が関3丁目2  
番5号

⑦ 発 明 者 坪井彦忠

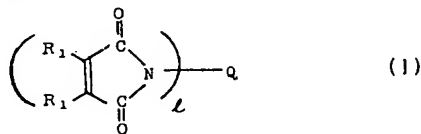
明 細 書

1. 発明の名称

硬化性樹脂組成物

2. 特許請求の範囲

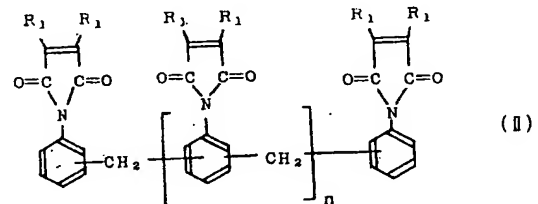
(i) a. 一般式 (I)



[式中、 $R_1$  は同一かまたは異なりそれぞれ、水素原子、炭素原子数1~20の炭化水素基、ハロゲン原子、 $R_2O$ -基、 $R_2C=O$ -基、 $R_2C(=O)NH$ -基、

水酸基、シアノ基もしくはニトロ基であり(ここで $R_2$ は炭素原子数1~20の炭化水素基もしくはこれがハロゲンにより置換された基を示す。)、 $Q$ は $L$ 個の脂肪族エーテル基であり、 $L$ は1以上の整数を示す。]で表わされる少なくとも一種の脂肪族マレイミドおよび

b. 一般式 (II)



[式中、 $R_1$  は同一かまたは異なりそれぞれ水素原子、炭素原子数1~20の炭化水素基、ハロゲン原子、 $R_2O$ -基、 $R_2C=O$ -基、 $R_2C(=O)NH$ -基、

水酸基、シアノ基もしくはニトロ基であり(ここで $R_2$ は炭素原子数1~20の炭化水素基もしくはこれがハロゲンにより置換された基を示す。)、 $n$ は0.01から1.5までの範囲の数を表わす。]で表わされる多価マレイミド化合物

から成ることを特徴とする硬化性樹脂組成物。  
(2) a. 脂肪族マレイミド、b. 多価マレイミド化合物および c. 硬化触媒を含有してなる特許請求の範囲第1項記載の硬化性樹脂組成物。

## 3. 発明の詳細な説明

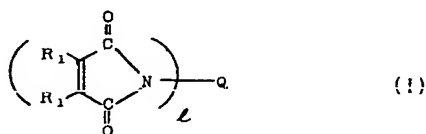
本発明は硬化性、作業性の面で従来のポリマレイミド系樹脂などより優れ、無溶剤タイプで使用可能な耐熱性を有する硬化性樹脂組成物に関する。

耐熱性に優れた電気絶縁材料としてはポリイミドが最も良く知られているが加工性に難点があつて、その前駆体であるポリアミド酸の形で、成形、加工しつつイミド化反応を行なつて硬化する煩雑な工程の採用を余儀なくされ、さらにイミド化工程で副生する水による発泡、ふくれ等の問題があつた。この点を改良した材料にアミノ化合物変性ビスマレイミド樹脂がある。しかし該ビスマレイミド樹脂は汎用有機溶剤に溶解難く例えば溶液状含浸ワニスとして用いるにはN,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-メチル-2-ピロリドン等のような高沸点かつ吸湿性の強い極性有機溶剤にのみ溶解する不利な性質を有している。しかもかかる有機溶剤は皮膚からの浸透性が大き

く毒性が強く安全衛生上好ましくなく、かつ高価であり経済性に欠ける、ビスマレイミド樹脂との親和性に富んでいるため樹脂からの除去が困難で残存し硬化物の物性に悪影響を及ぼすなどの問題を有している。さらに近年、省エネルギー、作業性の改善などから無溶剤型のワニスの出現が望まれている。かかる目的にはエポキシ樹脂と併用する方法が採用されてきたがビスマレイミド樹脂とエポキシ樹脂とは相溶性が悪く、ビスマレイミドの析出が起こり、また均一な液体を得るには高温を必要とし、かつその為一般にポットライフが短く、その使用は限られていた。

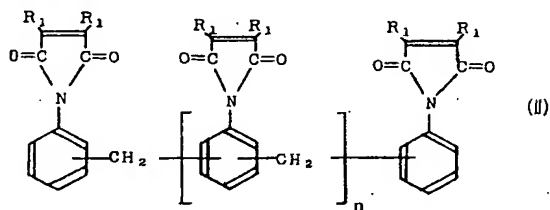
本発明者らはこれらビスマレイミド樹脂の欠点を改良すべく研究を重ねた結果、エーテル結合を有する脂肪族マレイミドおよび多価芳香族マレイミド化合物から成る組成物は低融点かつ長いポットライフを有することを見出し本発明を達成した。

すなわち本発明はa. 一般式 (I)



(式中、R<sub>1</sub>は同一かまたは異なりそれぞれ、水素原子、炭素原子数1～20の炭化水素基、ハロゲン原子、R<sub>2</sub>O-基、 $\text{R}_2\text{C}=\text{O}$ -基、 $\text{R}_2\text{CNH}$ -基、

水酸基、シアノ基もしくはニトロ基であり(ここでR<sub>2</sub>は炭素原子数1～20の炭化水素基もしくはこれがハロゲンにより置換された基を示す。)、Qは $\ell$ 価の脂肪族エーテル基であり、 $\ell$ は1以上の整数を示す。)で表わされる少なくとも一種の脂肪族マレイミドとb. 一般式 (II)

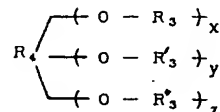


(式中、R<sub>1</sub>は同一かまたは異なりそれぞれ水素原子、炭素原子数1～20の炭化水素基、ハロゲン原子、R<sub>2</sub>O-基、 $\text{R}_2\text{C}=\text{O}$ -基、 $\text{R}_2\text{CNH}$ -基、

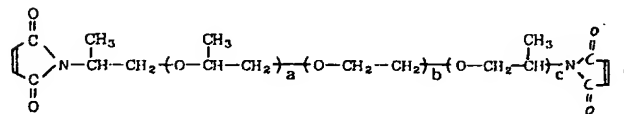
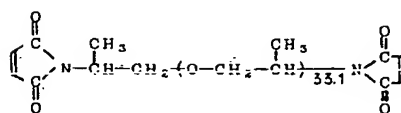
水酸基、シアノ基もしくはニトロ基であり、(ここでR<sub>2</sub>は炭素原子数1～20の炭化水素基もしくはこれがハロゲンにより置換された基を示す。)、nは0.01から1.5までの範囲の数を表わす。)で表わされる多価マレイミド化合物から成る硬化性樹脂組成物および前記の脂肪族マレイミドと多価マレイミド化合物に硬化触媒を含有して成る硬化性樹脂組成物である。

本発明の組成物で使用する脂肪族マレイミドおよび多価マレイミド化合物は通常ビスマレイミド樹脂に比べ融点が低く、かつ有機溶剤への溶解性が著しく優れており、更に脂肪族マレイミドは分子中にベンゼン環を有していないので可撓性に富んだ硬化物を提供するなどの利点を有している。その結果、通常ビスマレイミド樹脂に見られた安全衛生および作業環境上問

本発明において使用される脂肪族マレイミドは一般式 (I)


$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \quad \text{N} \text{---} \text{CH}(\text{CH}_3) \text{---} \text{CH}_2 \text{---} (\text{O} \text{---} \text{CH}_2 \text{---} \text{CH}(\text{CH}_3))_{2.6} \text{---} \text{N} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \quad \text{C} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \quad \text{C} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$$
$$\begin{aligned} R_3 - 0 - R'_3 - & \dots - R_3 \neq 0 - R'_3 \neq a, \\ - R_3 \neq 0 - R'_3 \neq a & \neq 0 - R'_3 \neq b, \\ - R_3 \neq 0 - R'_3 \neq a & \neq 0 - R'_3 \neq b \neq 0 - R'_3 \neq c, \end{aligned}$$


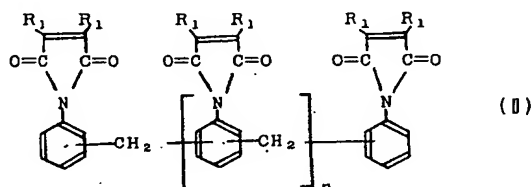
脂 肪 族 マ レ イ ミ ド の 極 め て 代 表 的 な 具 体 例 と し  
て は、 N - 2, 2 - ヒ ド ロ キ シ エ ト キ シ エ チ ル マ  
レ イ ミ ド、 N - 1 - メ ト キ シ メ チ ル プ ロ ピ ル マ  
レ イ ミ ド、 N - 1 - エ ト キ シ メ チ ル プ ロ ピ ル マ  
レ イ ミ ド、 N - 1 - メ ト キ シ メ チ ル プ ロ ピ ル マ


$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{cases} \text{---CH}_2\text{---}(\text{O---CH}_2\text{---CH(CH}_3\text{)})_x\text{N}^+ \text{---} \text{C}_6\text{H}_4\text{---} \text{C(=O)---O---} \\ \text{---CH}_2\text{---}(\text{O---CH}_2\text{---CH(CH}_3\text{)})_y\text{N}^+ \text{---} \text{C}_6\text{H}_4\text{---} \text{C(=O)---O---} \\ \text{---CH}_2\text{---}(\text{O---CH}_2\text{---CH(CH}_3\text{)})_z\text{N}^+ \text{---} \text{C}_6\text{H}_4\text{---} \text{C(=O)---O---} \end{cases} \end{array}$$

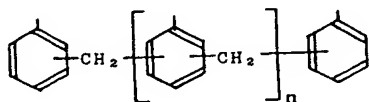
などを挙げることができる。さらに以上の脂肪

族マレイミドのマレイミド基中の不飽和炭素原子に結合した水素原子が適宜塩素原子、臭素原子、メチル基、エチル基、フェニル基、などで置換された化合物も用いられる。また一般式(I)の脂肪族マレイミドは単独で使用するほか、2種以上混合して使用することが可能である。

本発明において使用される多価マレイミド化合物は一般式(II)



(式中、 $R_1$  および  $n$  は前記と同じ意味をもつ)で表わされる化合物であり、マレイミド残基はアニリンとホルムアルデヒドとの反応によって得られる樹脂の骨格である次式

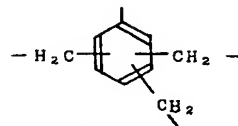


塩素原子、臭素原子、メチル基、エチル基、フェニル基などで置換された化合物も用いられる。また  $n$  は 0.01 ~ 1.5 であるが低融点、耐熱性等の実用上の観点から 0.05 ~ 2.0、また特に 0.1 ~ 5.0 が好ましい。

本発明の組成物において両成分の使用量は特に制約はないが式(I)の脂肪族マレイミドは該マレイミドと式(II)の多価マレイミド化合物の合計量に対して 2 ~ 99 重量%の範囲、好ましくは 5 ~ 95 重量%の範囲が適当である。脂肪族マレイミドの使用量が上記の範囲を上まわると硬化して得られる硬化物の耐熱性が低下し上記の範囲を下まわると組成物の硬化性が悪くなる。

本発明の組成物において硬化触媒は必要に応じて1種以上使用することができる。この場合その使用量に制約はないが、本発明の組成物によって発揮される優れた効果に支障を来す程度の量を用いるべきでなく、組成物の性能を向上させる範囲に限定されるべきで、好ましくは組

(式中  $n$  は前記と同じ意味をもつ)で表わされる構造を意味するが、さらに



で表わされる分岐構造を含むことができる。

アニリン-ホルムアルデヒド樹脂の一部はポリイソシアナート原料として工業的規模で製造されており、例えば MDA-150 (三井東圧化学(株)製)は淡黄色の粘稠な液体で、アミノ基含有量が 15.5 重量%以上のものである。該樹脂はアミノ基を無水マレイン酸との反応により容易にマレイミド化できるため、本発明に使用可能な式(II)の構造を有する多価マレイミド化合物を得ることができる。 $n=1$  の例としては N-2,4-ビス(4'-N'-マレイミドベンジル)フェニルマレイミドを挙げることができる。さらに以上の多価マレイミド化合物のマレイミド基中の不飽和炭素原子に結合した水素原子が適宜、

成物全重量の 5 重量%以下の量である。組成物の用途形態に従って作業性の改善、硬化速度の調整等の目的で使用される硬化触媒としては三フッ化ホウ素モノエチルアミン錯体、三フッ化ホウ素ジベリジン錯体などの三フッ化ホウ素アミン錯体、トリエチルアミン、N,N-ジメチルベンジルアミン、ヘキサメチレンテトラミン、N,N-ジメチルアニリンなどの第3級アミン、テトラメチルアンモニウムブロマイドなどの第4級アンモニウム塩、トリフェニルボレート、トリクレジルボレートなどのボレート化合物、N-メチルイミダゾール、N-フェニルイミダゾールなどのイミダゾール化合物、酢酸亜鉛、酢酸ナトリウム、チタンアセチルアセトネート、ナトリウムメチラート、塩化アルミニウム、塩化亜鉛、塩化スズ、ナフテン酸マンガン、などの金属化合物、無水フタル酸、無水テトラヒドロフタル酸、無水メチルテトラヒドロフタル酸、無水ナジック酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸、無水ピロメリット酸、無水トリメリ

ット酸、無水マレイン酸などの酸無水物、ジクミルパーオキサイド、1-ブチルパーベンゾエート、メチルエチルケトンパーオキサイドなどの過酸化物、アゾビスイソブチロニトリルなどのアゾ化合物を挙げることができる。

本発明の組成物は低融点、ポットライフが長いなどの特徴を活用し単に均一混合して加熱する無溶剤タイプで用い得るが、有機溶剤に易溶であるので溶液の形態でも使用できる。溶液の場合、使用する有機溶剤に制約はないが、好ましい具体的な例としてはアセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類、n-ヘキサン、シクロヘキサンなどの炭化水素類、ジエチルエーテル、エチルセロソルブ、メチルセロソルブ、1,4-ジオキサン、テトラヒドロフランなどのエーテル類、塩化メチレン、クロロホルム、トリクロロエタン、四塩化炭素などの塩素化合物、ベンゼン、キシレン、メチレンなどの芳香族炭化水素類、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、フェノール、クレゾールなどのアルコール類、アセトニトリルなどのニトリル類、酢酸メチル、酢酸エチル、2-エトキシエチルアセテートなどのエステル類等を挙げることができる。またN,N-ジメチルホルムアミド、N-メチル-2-ピコリドンなど使用しても勿論溶液状の組成物が得られるが、これらの溶剤は前述したような欠点があるので、特別の目的のため以外の使用はひかえる方が望ましい。

本発明の硬化性樹脂組成物には必要に応じて本発明の効果の発揮を阻害しない範囲で粉末、粒あるいは繊維状の補強剤、充填剤、増粘剤、離型剤、ビニルトリエトキシシランなどのカップリング剤、難燃剤、耐炎剤、顔料および着色剤等やその他の助剤を添加することができる。

本発明の硬化性樹脂組成物は含浸用、ブリブレグ用、被覆用および積層用ワニス、成形用粉末、塗料、接着剤、シーラント、ゴム用薬剤など広範囲の用途を有するものであり、硬化物とする硬化条件は組成、硬化物の形態によつて変

化する。一般に本発明の組成物は接着剤層、塗膜として基材に塗布するか、または粉末、ペレットさらにはガラス布のような基材に含浸させた状態で成形または積層した後加熱して硬化させる。硬化温度は一般的には0~350℃、好ましくは50~300℃の範囲にあるのがよい。硬化時間は硬化物の形態に左右されるが一般的には30秒~20時間の範囲で樹脂成分が完全に硬化するに十分な時間を選べばよい。さらに成形品、積層品、または接着構造物などの製造に用いる場合には、加熱硬化時に圧力をかけることが望ましく適用圧力の範囲は1~150 kg/cm<sup>2</sup>でよい。なお本発明の組成物の硬化方法として可視光線、紫外線、X線、γ線などの電磁波を用いることも可能である。

本発明を実施する際の具体的な態様については特に制約はないが態様の例として含浸用ワニス、ブリブレグ、積層板の調製例を以下に示す。

脂肪族マレイミドと多価マレイミド化合物から成る均一液体あるいは有機溶剤を含む均一溶

液を調製する。溶剤を用いる場合、溶液中における本発明の組成物の濃度は10~80重量%の範囲に入るようにするのが望ましい。この均一液体あるいは均一溶液に必要なに応じて硬化触媒、シランカップリング剤、難燃剤などを加え、均一に配合してワニスとする。該ワニスをガラス布に含浸処理を行つてから、一定時間風乾させた後50~200℃のオープン中で予備硬化させてブリブレグを得る。ブリブレグのまま各種絶縁材料として用いられる場合も多く、ブリブレグマイカーテープなどがその例である。本発明の組成物により調製されたワニスより得られたブリブレグは成分の分離や発泡が起こらず、しかも好ましい指触乾燥性を有し、室温においても長期に亘り安定に保存可能であり、その可撓性が持続される。つきに例えばガラス布製ブリブレグシートを複数枚重ねた後、その一面もしくは両面に銅箔を重ねた圧縮成形機で温度100~300℃、圧力10~150 kg/cm<sup>2</sup>にて加圧成形を行うことにより配線基板用の積層板を得ること

ができる。

以下、本発明を実施例および比較例により説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。なお実施例中の部およびものは特記せぬ限り重量によつた。実施例中の各種測定法は次の通りである。

熱重量分析：島津製作所製 DTO-30M にて窒素気流中 10℃/分の昇温速度により測定した。

ゲルタイム：180℃に加熱したステンレス製の熱板上に約 1.5g の試料をのせ、毎分 1 回の回転速度でスパチュラにより練り、試料が糸をひきはじめるまでに要した時間を測定した。

半田耐熱性：JIS C-6481 にて半田浴の温度を 300℃とし、銅箔面にふくままたははがれの生じるまでに要した時間を測定した。

銅箔剝離強度：JIS C-6481 によつた。

このワニスに底面の平滑な内径 60mm、深さ 14mm のアルミ製容器に離型剤を塗布後所定量（樹脂分約 3g 相当）とり、窒素気流下の熱板上で 80℃に加熱し 60 分間保持した後、150℃まで 30 分間かけて徐々に昇温し、この温度にて 90 分間保持、つぎに 200℃まで 30 分間かけて徐々に昇温しこの温度にて 180 分間保持して硬化した。その後 250℃にて 120 分間アフターキュアを行い褐色の硬化物を得た。得られた硬化物は靱性を有し、また熱重量分析の結果 5% 重量減少温度が 448℃であつた。

#### 実施例 2～5

BM-1 および PM-1 を表 1 に示す配合比で充分混合し、実施例 1 と同様にしてゲルタイム値と硬化物を得た。

#### 実施例 6

BM-1 40 部、次式のポリ（フェニレンメチレン）ポリマレイミド（以下 PM-6 と略称する）60 部を充分に混合し、その一部によりゲルタイムを測定した。

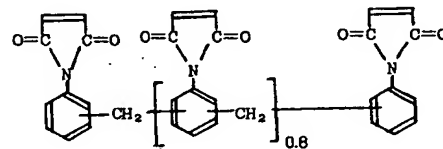
曲げ強度：JIS C-6481 によつた。

耐衝撃性：円形状、厚み 1mm の硬化物に 50g の球状の青銅を 60cm の高さから落下しその時の割れ具合を次の基準により観察した。

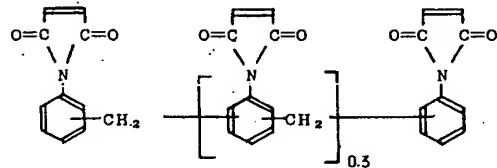
○：割れない、△：ヒビが入る、  
×：粉々に割れる。

#### 実施例 1

N, N'-4,7-ジオキサデカン-1,10-ビスマレイミド（以下 BM-1 と略称する）20 部、次式のポリ（フェニレンメチレン）ポリマレイミド（以下 PM-1 と略称する）80 部を充分に混合し、その一部によりゲルタイムを測定した。



つぎに該混合物 100 部を 1,4-ジオキサン 100 部に 30℃で溶解し、ワニスを調製した。



さらに実施例 1 と同様にして硬化物を得た。

#### 実施例 7～8

N, N'-7-メチル-4,10-ジオキサトリデカン-1,13-ビスマレイミド（以下 BM-7 と略称する）および PM-1 を表 1 に示す配合比で充分混合し実施例 1 と同様にしてゲルタイムを測定しまた硬化物を得た。

#### 比較例 1～2

BM-1 および PM-1 それぞれ単独のゲルタイムを測定し、さらに実施例 1 と同様にして硬化物を得た。しかし PM-1 の硬化物は円形の形状を有せず破片状に割れたものであり耐衝撃性の測定は充分大きな破片を選んで行った。

#### 実施例 9～11

ジェフアミン D-230<sup>は</sup>又ジェフアミン D-400  
(何れもポリオキシプロピレンアミン、三井テ  
キサコケミカル(株)商品)のビスマレイミド(以  
下夫々 BMD-230、BMD-400 と略称する)、  
N,N'-4,9-ジオキサドデカン-1,12-ビスマ  
レイミド(以下 BM-11 と略称する)および  
PM-1 を表 1 に示す配合比で充分混合し実施例  
1 と同様にしてゲルタイム値と硬化物を得た。

実施例 1~11 および比較例 1,2 の組成物の  
ゲルタイム、硬化物の耐衝撃性および熱重量分  
析の測定結果を表 1 に示した。

#### 実施例 1'2

BM-1 40 部および PM-1 60 部を温度  
110℃で1時間攪拌し均一液体としてワニス  
を調製し、これに<sup>も</sup>アミノシラン処理を施したガラ  
ス布(厚さ 0.18 mm)に含浸させてから室温に冷  
却してブリブregを得た。このブリブregを9  
枚重ね、その上に銅箔を1枚置き熱プレス機で  
プレス圧を 7.5 kg/cm<sup>2</sup>として 100℃から 250℃ま  
で 60 分かけて昇温、加熱し、さらにそのまま

250℃にて2時間加熱して銅張り積層板を得た。  
その後この積層板を 280℃のオープン中で3時  
間アフターキュアした。

#### 実施例 1'3

BM-1 50 部、PM-1 50 部およびジク  
ミルパーオキサイド 0.1 部を 1,4-ジオキサン  
100 部に添加し、温度 90℃で 30 分間攪拌し  
均一溶液としてワニスを調製した。つぎに実施  
例 1'2 で用いたと同じガラス布に含浸させ風乾  
後 120℃で 30 分間乾燥しブリブregを得た。  
その後実施例 1'2 と同様にして積層板を得た。

#### 実施例 1'4~1'7

BM-7、BMD-230、BMD-400、ジェフア  
ミン D-2000 (ポリオキシプロピレンアミン、  
三井テキサコケミカル(株)商品)のビスマレイ  
ミド(以下 BMD-2000 と略称する)および PM-1  
を 1,4-ジオキサンに表 2 に示す配合で溶解し  
ワニスを調製した。それ以外は実施例 1'3 と同  
様にして積層板を得た。

#### 比較例 3

PM-1 50 部を 1,4-ジオキサン 50 部に  
溶解してワニスを調製し実施例 1'3 と同様にし  
て積層板を得た。

実施例 1'2~1'7 および比較例 3 で得た積層板  
のハンダ耐熱性、銅箔の剝離強度および曲げ強  
度を測定し結果を表 2 に示した。

#### 実施例 1'8

BM-1 60 部、PM-1 40 部、天然グラ  
ファイト 120 部および離型剤としてステアリン  
酸カルシウム 2.5 部を 120℃の温度下、加圧ニ  
ーダーにて混練した。ついでこの組成物を金型  
温度 250℃、圧力 120 kg/cm<sup>2</sup>の条件で 3 時間加圧  
成形した。この成形品は JIS K-6911 に従って  
測定した曲げ強度が 25℃で 17.5 Kg/mm<sup>2</sup>、250℃  
の温度下 500 時間加熱後では 15.2 Kg/mm<sup>2</sup>であり、  
満足すべき耐熱劣化性を示した。

	(単位:重量部)												配 合 比
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
BM-1	20	140	60	80	50	40	30	50			50	100	1
BM-7													2
PM-1	80	40	40	20	50	60	70	50	50	50	50	50	100
BMD-230	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
BMD-400													
1,4-ジオキサン	562	1381	2263	280	2010	1257	842	1549	1839	1643	1965	35	269
ゲルタイム(180℃)(秒)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	×
耐衝撃性	448	437	416	416	429	457	441	420	421	426	426	414	496
5%重量減少温度(℃)													



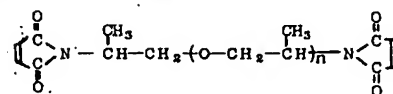
表 2

		実 施 例						比較例
		12	13	14	15	16	17	5
配 合	B M - 1	40	50					
	B M - 7			40				
	BMD - 230				60			
	BMD - 400					40		
	BMD - 2000						40	
	P M - 1	60	50	60	40	60	60	50
物 性	ジクミルペーオキサイド		0.1					
	1, 4-ジオキサン		100	100	100	100	100	50
	ハンダ耐熱性 (300℃) (秒)	181	186	175	179	173	176	172
性	銅箔剥離強度 (Kg/cm)	137	141	142	147	151	152	0.75
	曲げ強度 (Kg/mm <sup>2</sup> ) 室温	49.8	53.3	55.0	48.4	51.2	56.1	37.3
	150℃	32.4	37.4	36.3	30.1	34.2	37.9	25.5

特開昭57-192418(8)

なお上記において BMD - シリーズのビスマレイ

ミドは



なる構造であり BMD - 230 では  $n \approx 2.6$ 、BMD - 400 では  $n \approx 5.6$ 、BMD - 2000 では  $n \approx 33.1$  である。

特許出願人

三井東圧化学株式会社